PZ250D

E-836.1G Piezoverstärker

Benutzerhandbuch

1.0.1 10.03.2014



Dieses Dokument beschreibt folgendes Produkt:

- **E-836.1G**
  Piezoverstärker, 1 Kanal, Tischgerät, -30 bis 130 V

PIEZO NANO POSITIONING | WWW.PI.WS

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG · Auf der Römerstr. 1 76228 Karlsruhe, Germany
Telefon +49 721 4846-0 · Telefax +49 721 4846-1019 · E-Mail info@pi.ws

PI

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Marken:
PI®, PIC®, PICMA®, Picoactuator®, PIFOC®, PILine®, PInano®, PiezoWalk®, NEXACT®, NEXLINE®, NanoCube®, NanoAutomation®

Originalbetriebsanleitung
Erstdruck: 10.03.2014
Dokumentnummer: PZ250D, BRo, Version 1.0.1

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) verfügbar.

Inhalt



1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des E-836.1G.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

GEFAHR



Unmittelbar drohende Gefahr

Bei Nichtbeachtung drohen Tod oder schwerste Verletzungen.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

➢ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.



INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➢	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
⚠ ⚡	Auf dem Produkt angebrachte Warnzeichen, die auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweisen.

1.3 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

Komponente	Dokument
Analog Controller LabView Driver Library	PZ181E Software Manual

1.4 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch auf unserer Website fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 27).

Auf unserer Website finden Sie die Handbücher in ihrer aktuellen Version. Für einige Produkte (z. B. Hexapodsysteme und Elektroniken, die mit einer CD ausgeliefert werden) ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Das Kennwort ist auf der CD enthalten.

Frei zugängliche Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **http://www.pi-portal.ws**.
2. Klicken Sie auf ***Downloads***.
3. Klicken Sie auf die entsprechende Kategorie (z. B. ***E Piezo Drivers & Nanopositioning Controllers***)
4. Klicken Sie auf den entsprechenden Produktcode (z. B. ***E-836***).
5. Klicken Sie auf ***Documents***.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
6. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

Kennwortgeschützte Handbücher herunterladen

1. Führen Sie die Schritte 1 bis 5 für das Herunterladen frei zugänglicher Handbücher aus.
2. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
3. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis ***Manuals***.
4. Öffnen Sie im Verzeichnis ***Manuals*** die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil ***Releasenews***).
5. Entnehmen Sie dem Abschnitt ***User login for software download*** in den Release News den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).



6. Geben Sie auf der Website im Bereich ***User login*** am linken Seitenrand den Benutzernamen und das Kennwort in die entsprechenden Felder ein.
7. Klicken Sie auf ***Login***.

   Die vorhandenen Handbücher werden angezeigt.
8. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der E-836.1G ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der E-836.1G für den Antrieb von kapazitiven Lasten (z. B. piezokeramischen Aktoren) vorgesehen.

Der E-836.1G darf nicht für andere als die in diesem Benutzerhandbuch genannten Zwecke verwendet werden. Insbesondere darf der E-836.1G nicht für den Antrieb von ohmschen oder induktiven Lasten verwendet werden.

Der E-836.1G kann sowohl für statische als auch für dynamische Anwendungen verwendet werden.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der E-836.1G ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des E-836.1G können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am E-836.1G entstehen.

- ➢ Benutzen Sie den E-836.1G nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- ➢ Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- ➢ Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des E-836.1G verantwortlich.



- Installieren Sie den E-836.1G in der Nähe der Stromversorgung, damit der Netzstecker schnell und einfach vom Netz getrennt werden kann.
- Verwenden Sie zum Anschließen des E-836.1G an die Stromversorgung die mitgelieferten Komponenten (Netzteil, Adapter, Netzkabel).
- Wenn eine der mitgelieferten Komponenten für das Anschließen an die Stromversorgung ersetzt werden muss, verwenden Sie eine ausreichend bemessene Komponente.

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am E-836.1G entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des E-836.1G zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

- Schließen Sie den E-836.1G vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 15).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den E-836.1G vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am E-836.1G verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den E-836.1G an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu schweren oder tödlichen Verletzungen sowie zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den E-836.1G nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den E-836.1G installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

3.1 Produktansicht

3.1.1 Vorderwand



Abbildung 1: Piezoverstärker E-836.1G, Vorderansicht

Beschriftung	Typ	Funktion
24 VDC	Hohlstecker-Buchse (Eingang)	Anschluss für die Versorgungsspannung
	Gewindebolzen mit Befestigungs-material für Schutzleiter	Schutzleiteranschluss (S. 15) Der Gewindebolzen muss an einen Schutzleiter angeschlossen werden, da der E-836.1G nicht über den Netzteil-Anschluss geerdet ist.



Beschriftung	Typ	Funktion
Control In	BNC-Buchse	Anschluss einer Signalquelle ▪ Eingang für die Steuerspannung des E-836.1G
PZT **-30 to 130V**	LEMO-Buchse EPK.00.250.NTN	Anschluss des Verstellers ▪ Ausgabe der Piezospannung für den Piezoaktor im Versteller
DC Offset	Drehknopf	1-Gang-Potentiometer, addiert 0 bis 10 V zur Steuerspannung
Power	LED grün/aus	Anzeige des Bereitschaftsstatus: ▪ Grün: E-836.1G ist betriebsbereit ▪ Aus: E-836.1G ist nicht betriebsbereit
PI	-	Herstellerlogo
E-836 Piezo Driver	-	Produktbeschreibung
CE	-	Konformitätszeichen CE

3.1.2 Rückwand



Abbildung 2: Piezoverstärker E-836.1G, Rückansicht

Beschriftung	Funktion
	DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)
E-836.1G	Produktbezeichnung
PI	Herstellerlogo
113064443	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden E-836.1G Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
Country of Origin: Germany	Herkunftsland
⚠	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
	Altgeräteentsorgung (S. 35)
CE	Konformitätszeichen CE
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)



3.2 Lieferumfang

Artikel-nummer	Komponenten
E-836.1G	Piezoverstärker
C-663.PS	Separates 24-V-Weitbereichsnetzteil zur Verwendung bei Netzspannungen von 100 bis 240 V AC und Spannungsfrequenzen von 50 oder 60 Hz, mit Hohlstecker
3763	Netzkabel
PZ250D	Benutzerhandbuch für E-836.1G (dieses Dokument)
E500T0011	Technical Note für die LabVIEW-Analogtreiber

4 Auspacken

1. Packen Sie den E-836.1G vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

- ➢ Installieren Sie den E-836.1G in der Nähe der Stromversorgung, damit der Netzstecker schnell und einfach vom Netz getrennt werden kann.
- ➢ Verwenden Sie nur Kabel und Verbindungen, die den lokalen Sicherheitsbestimmungen genügen.

5.2 E-836.1G an Schutzleiter anschließen

INFORMATION

- ➢ Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der E-836.1G ist ausgeschaltet, d. h. das Netzteil ist **nicht** über das Netzkabel an der Steckdose angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter:
  - Kabelquerschnitt ≥0,75 mm^2
  - Übergangswiderstand <0,1 Ohm bei 25 A an allen für die Schutzleitermontage relevanten Stellen



- Befestigungsmaterial für den Schutzleiter, sitzt bei Auslieferung des E-836.1G in folgender Reihenfolge auf dem Schutzleiteranschluss (Gewindebolzen), ausgehend vom Gehäuse:
  - Sicherungsscheibe
  - Mutter
  - Unterlegscheibe
  - Zahnscheibe
  - Mutter
- Geeigneter Schraubenschlüssel

E-836.1G an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig, befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Entfernen Sie die äußere Mutter vom Schutzleiteranschluss auf der Vorderwand des E-836.1G (mit ⏚ gekennzeichneter Gewindebolzen (S. 9)).
3. Schließen Sie den Schutzleiter an:
   a) Schieben Sie den Kabelschuh des Schutzleiters auf den Gewindebolzen.
   b) Schrauben Sie die Mutter auf den Gewindebolzen. Der Kabelschuh des Schutzleiters wird auf diese Weise zwischen der Zahnscheibe und der Mutter eingeklemmt.
   c) Ziehen Sie die Mutter mit mindestens drei Umdrehungen und einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.

5.3 Netzteil an E-836.1G anschließen

Voraussetzungen

✓ Das Netzkabel ist **nicht** an der Steckdose angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Mitgeliefertes 24-V-Weitbereichsnetzteil (für Netzspannungen zwischen 100 und 240 Volt Wechselspannung bei 50 oder 60 Hz)
- Alternativ: ausreichend bemessenes Netzteil
- Mitgeliefertes Netzkabel
- Alternativ: ausreichend bemessenes Netzkabel

Netzteil an den E-836.1G anschließen

➢ Verbinden Sie das Netzteil mit dem Anschluss **24 VDC** des E-836.1G.

5.4 Versteller anschließen

Voraussetzung

✓ Wenn an der BNC-Buchse **Control In** eine Signalquelle angeschlossen ist: Die Signalquelle ist ausgeschaltet oder deren Ausgabe ist 0 V.

✓ Das Potentiometer **DC Offset** ist auf Linksanschlag gedreht.

Werkzeug und Zubehör

- Versteller mit folgenden Merkmalen:
  - Antrieb: Piezoaktor(en)
  - Betriebsspannungsbereich: -30 bis 130 V
  - Spannungsanschluss: über LEMO-Stecker

Versteller anschließen

➢ Schließen Sie den Spannungsanschluss des Verstellers an der LEMO-Buchse **PZT -30 to 130 V** des E-836.1G an.

5.5 Steuerspannung anschließen

INFORMATION

Das Steuersignal für die ausgegebene Piezospannung ist die Summe aus folgenden Signalen:

- Steuerspannung an der BNC-Buchse **Control In**
- Offset, der mit dem Potentiometer **DC Offset** eingestellt ist

Das Steuersignal sollte immer im Bereich –2 bis +12 V liegen. Der Bereich kann auf –3 bis +13 V ausgedehnt werden. Dies kann jedoch die Lebensdauer des Piezoaktors im Versteller verkürzen (S. 37).

Voraussetzung

✓ Die Signalquelle für die Steuerspannung ist ausgeschaltet oder deren Ausgabe ist 0 V.

✓ Das Potentiometer **DC Offset** ist auf Linksanschlag gedreht.



Werkzeug und Zubehör

- Signalquelle für die Steuerspannung. Die Steuerspannung kann auch ein computergeneriertes Analogsignal (z. B. von einer DAQ-Karte) sein. Sie können zur Erzeugung des Analogsignals die PI LabVIEW Analogtreiber verwenden (siehe Technical Note E500T0011 und Handbuch PZ181E).

Steuerspannung anschließen

➢ Schließen Sie die Signalquelle an die BNC-Buchse **Control In** an.

6 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

GEFAHR



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am E-836.1G entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des E-836.1G zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

➢ Schließen Sie den E-836.1G vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 15).

➢ Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.

➢ Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den E-836.1G vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

HINWEIS



Verringerte Lebensdauer der Piezokeramik durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an die Piezoaktoren im Versteller verringert die Lebensdauer der Piezokeramik.

Wenn der E-836.1G nicht benutzt wird, aber eingeschaltet bleiben soll:

➢ Stellen Sie das Steuersignal (Summe aus Control In und DC Offset)auf 0 V ein.



INFORMATION

Die ausgegebene Piezospannung enthält die Schaltfrequenz des internen DC/DC-Wandlers des E-836.1G (600 kHz). Auf die Bewegung des Versteller hat diese Frequenz jedoch keine Auswirkungen. Deshalb eignet sich die Messung der Piezospannung (z. B. mit einem digitalen Oszilloskop) **nicht** zum Ermitteln der Bewegungsauflösung des Verstellers.

➢ Messen Sie die Bewegung des Verstellers direkt, z. B. mit optischen Methoden oder hochauflösenden Sensoren.

INFORMATION

Beim Ausschalten generiert der E-836.1G einen Spannungspuls am Ausgang für die Piezospannung. Ein angeschlossener Versteller führt eine entsprechende Bewegung aus, die sich als Klackgeräusch bemerkbar machen kann. Dieses Verhalten ist unbedenklich und beeinträchtigt den Versteller **nicht**.

6.2 E-836.1G einschalten

Voraussetzung

✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden (S. 19).

✓ Sie haben das Netzteil an den E-836.1G angeschlossen (S. 16).

✓ Wenn eine Signalquelle an der BNC-Buchse **Control In** angeschlossen ist: Die Signalquelle ist ausgeschaltet oder deren Ausgabe ist 0 V.

✓ Das Potentiometer **DC Offset** ist auf Linksanschlag gedreht.

E-836.1G einschalten

➢ Verbinden Sie das Netzkabel des Netzteils mit der Steckdose.

Die LED **Power** auf der Vorderwand zeigt den Bereitschaftsstatus des E-836.1G an:

– Grün: E-836.1G ist betriebsbereit

– Aus: E-836.1G ist nicht betriebsbereit

6.3 Bewegungen ausführen

INFORMATION

Das Steuersignal für die ausgegebene Piezospannung ist die Summe aus folgenden Signalen:

- Steuerspannung an der BNC-Buchse **Control In**
- Offset, der mit dem Potentiometer **DC Offset** eingestellt ist

Das Steuersignal sollte immer im Bereich –2 bis +12 V liegen. Der Bereich kann auf –3 bis +13 V ausgedehnt werden. Dies kann jedoch die Lebensdauer des Piezoaktors im Versteller verkürzen (S. 37).

Voraussetzung

✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Verstellers gelesen und verstanden.

✓ Sie haben den Versteller gemäß der Beschreibung im entsprechenden Benutzerhandbuch montiert.

✓ Sie haben den Versteller an den E-836.1G angeschlossen (S. 17).

✓ Wenn die Ansteuerung über eine Steuerspannung erfolgt: Sie haben eine Signalquelle an den E-836.1G angeschlossen (S. 17).

✓ Sie haben den E-836.1G eingeschaltet (S. 20).

Bewegungen ausführen

➢ Verändern Sie das Steuersignal innerhalb des Bereichs von -2 V bis +12 V:

- Verändern Sie die Steuerspannung an der BNC-Buchse **Control In**.
- Drehen Sie das Potentiometer **DC Offset**.

Der Versteller erzeugt entsprechende Bewegungen.

7 Wartung

In diesem Kapitel

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

Der E-836.1G ist wartungsfrei.

7.2 E-836.1G reinigen

HINWEIS



Kurzschlüsse oder Überschläge!

Der E-836.1G enthält elektrostatisch gefährdete Bauteile, die beim Eindringen von Reinigungsflüssigkeiten in das Gehäuse durch Kurzsschlüsse oder Überschläge beschädigt werden können.

- ➢ Trennen Sie vor dem Reinigen den E-836.1G von der Stromversorgung, indem Sie den Netzstecker ziehen.
- ➢ Vermeiden Sie das Eindringen von Reinigungsflüssigkeit in das Gehäuse.

- ➢ Wenn notwendig, reinigen Sie die Gehäuseoberflächen des E-836.1G mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.
- ➢ Verwenden Sie **keine** organischen Lösungsmittel.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Versteller bewegt sich nicht	Kabel nicht korrekt angeschlossen	➢ Prüfen Sie die Kabelanschlüsse.
	Versteller oder Verstellerkabel defekt	➢ Tauschen Sie den defekten Versteller gegen einen geeigneten Versteller aus und testen Sie die neue Kombination.
	Steuersignal außerhalb des zulässigen Bereichs	➢ Prüfen Sie die Steuerspannung (BNC-Buchse **Control In**) und die Einstellung des Potentiometers **DC Offset**. Wenn Sie die Steuerspannung mit einer DAQ-Karte unter Verwendung der LabVIEW-Analogtreiber erzeugen: ➢ Prüfen Sie die Analogtreiber und die DAQ-Karte auf korrekte Funktion.
	Spannungsausgang des E-836.1G ist deaktiviert	Wenn die interne Temperatur auf ≥85 °C steigt, wird der Spannungsausgang des E-836.1G deaktiviert und der Versteller bewegt sich nicht mehr. Wenn danach die interne Temperatur auf 75 °C fällt, wird der Spannungsausgang automatisch wieder eingeschaltet. ➢ Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort. ➢ Reduzieren Sie die Frequenz und/oder die Amplitude und/oder die Ausgabedauer der Steuerspannung (BNC-Buchse **Control In**).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 27).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (mailto:info@pi.ws).

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

	E-836.1G	Einheit
Funktion	Piezoverstärker, 1 Kanal, Tischgerät	
Eingangsspannungsbereich	-2 bis 12	V
Ausgangsspannung	-30 bis 130	V
Spitzenstrom (<8 ms)	100	mA
Dauerstrom	50	mA
Strombegrenzung	Kurzschlussfest	
Spannungsverstärkung	10 ±0,1	
Welligkeit, Rauschen, 0 bis 100 kHz	0,8	mV_{rms}
Grundlast (intern)	10	nF
Ausgangsimpedanz	5	Ω
Eingangsimpedanz	1	MΩ
Anschlüsse	BNC, LEMO Hohlstecker (Netzteil) 1-Gang Potentiometer, addiert 0 bis 10 V zur Eingangsspannung	
Betriebstemperaturbereich	5 bis 50	°C
Übertemperaturschutz	Abschaltung bei 85 °C	°C
Betriebsspannung	24 ±10 %, im Lieferumfang: externes Netzteil mit 24 V / 2,0 A	VDC
Leistungsaufnahme (max.)	16	W
Stromaufnahme (max.)	0,65	A

Sonderausführungen auf Anfrage.



10.1.2 Bemessungsdaten

Der E-836.1G ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Eingang an:	Maximale Betriebsspannung ⚠	Betriebsfrequenz ⚠	Abgesicherte Stromaufnahme ⚠
Hohlstecker-Buchse	24 V	⎓	2 A

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den E-836.1G zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	–25 °C bis +85 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Messkategorie	I
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.2 Aussteuergrenzen

Das folgende Diagramm zeigt die Aussteuergrenzen bei verschiedenen Piezo-Lasten. Die Werte an den Kurven sind Kapazitäten in µF.

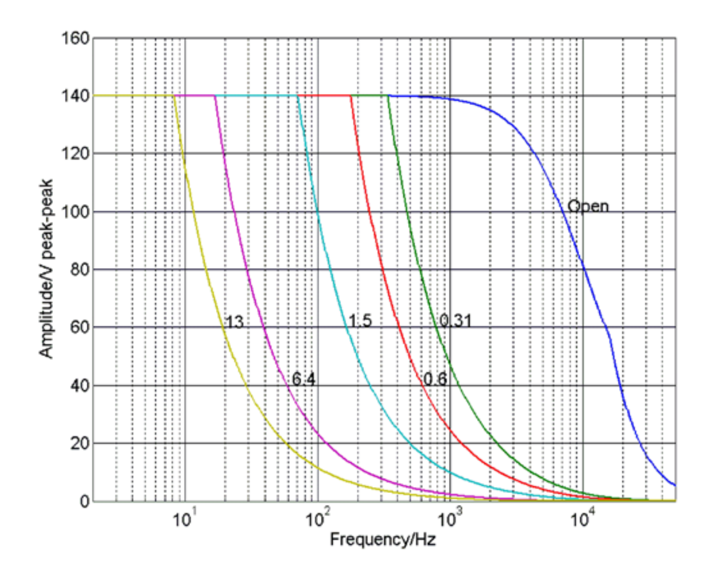
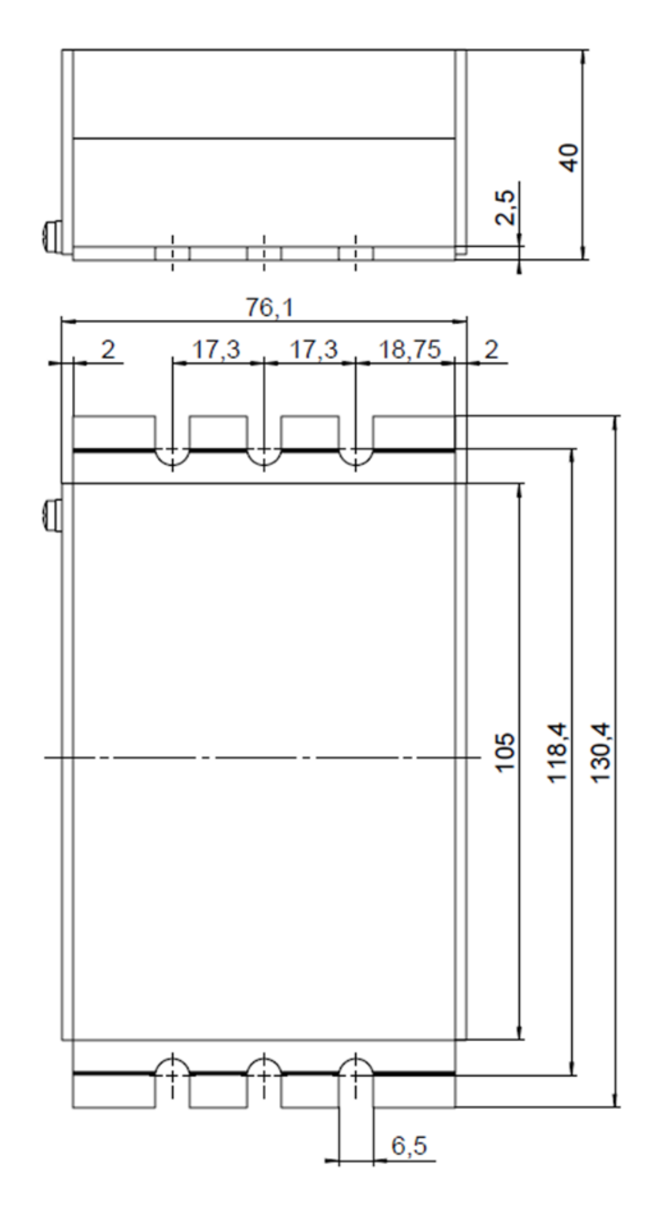


Abbildung 3: Aussteuergrenzen



10.3 Abmessungen

Abmessungen in mm



Formel 1: E-836.1G, Abmessungen in mm

10.4 Blockschaltbilder

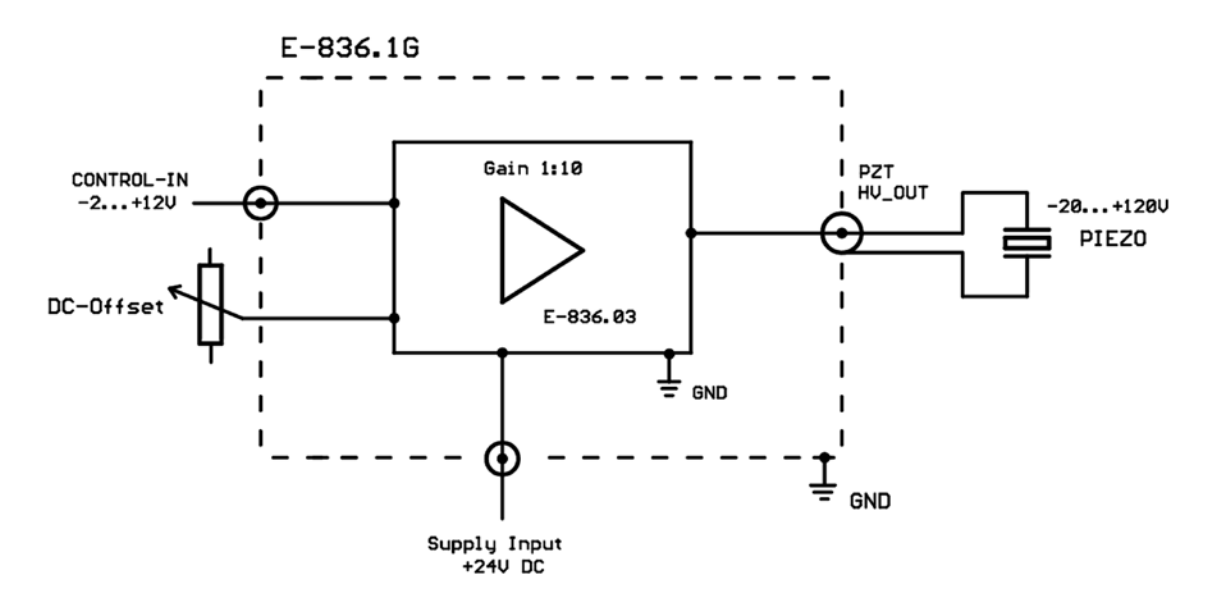


Abbildung 4: E-836.1G Blockschaltbild

10.5 Pinbelegung

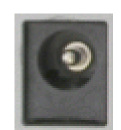
10.5.1 Buchse PZT

LEMO-Buchse EPK.00.250.NTN, 2-polig, für die Übertragung der Piezospannung:

- Äußerer Kontakt: PZT-Masse (mit dem Gehäuse verbunden)
- Innerer Kontakt: PZT+ (–30 bis +130 V)

10.5.2 Netzteilanschluss 24 VDC

Hohlstecker-Buchse



Pin	Funktion
Mittelstift	Eingang: 24 V DC
Außenleiter	GND (Power)

11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

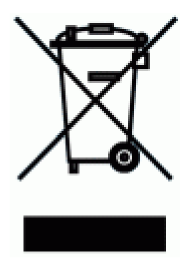
Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstr. 1

D-76228 Karlsruhe



12 Anhang

In diesem Kapitel

12.1 Lebensdauer von PICMA® Aktoren

Die Lebensdauer eines PICMA® Piezo-Aktors kann durch folgende Faktoren beeinflusst werden:

- Angelegte Spannung
- Temperatur
- Relative Luftfeuchtigkeit

In den folgenden Diagrammen ist gezeigt, wie die einzelnen Faktoren die Lebensdauer des Aktors beeinflussen.

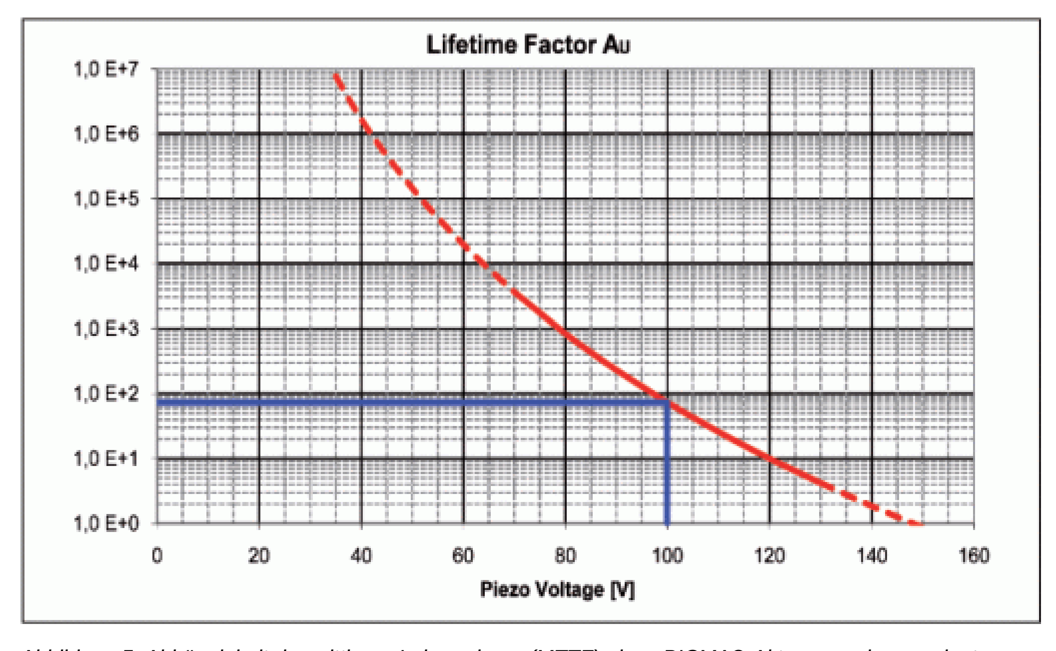


Abbildung 5: Abhängigkeit der mittleren Lebensdauer (MTTF) eines PICMA® Aktors von der angelegten Spannung



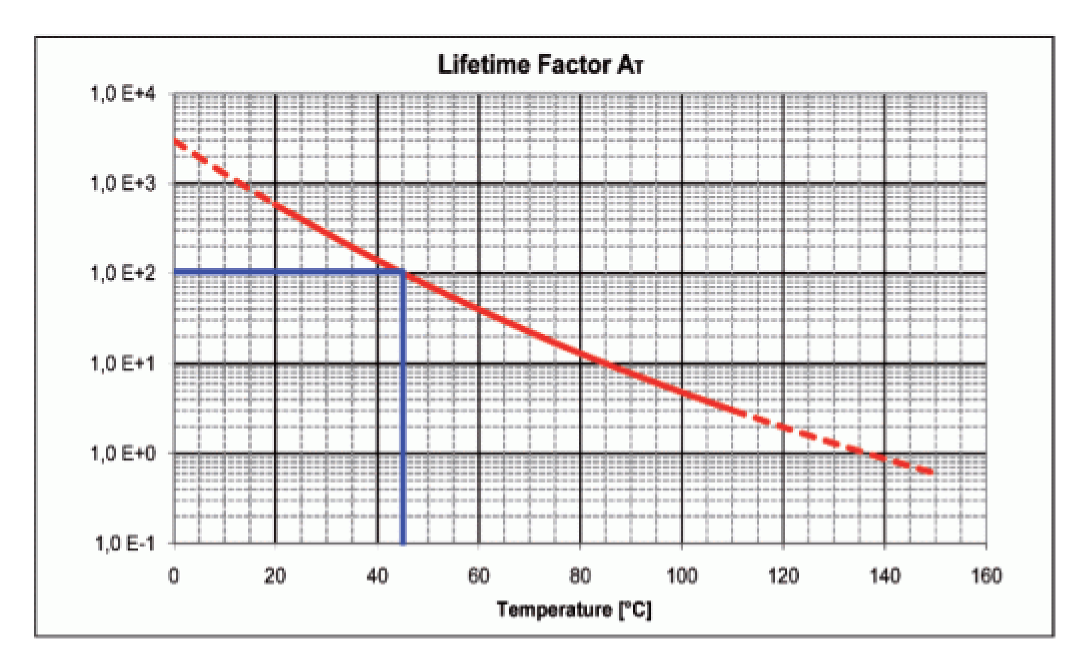


Abbildung 6: Abhängigkeit der mittleren Lebensdauer (MTTF) eines PICMA® Aktors von der Umgebungstemperatur

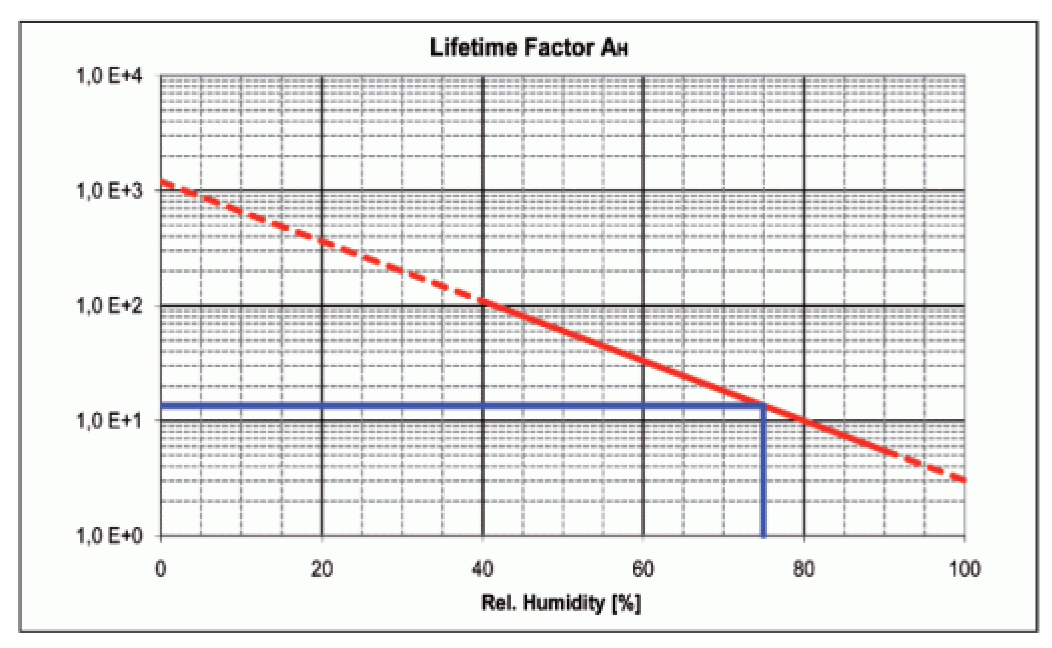


Abbildung 7: Abhängigkeit der mittleren Lebensdauer (MTTF) eines PICMA® Aktors von der relativen Luftfeuchtigkeit

Die berechnete Lebensdauer in Stunden ergibt sich aus dem Produkt der Werte für die einzelnen Beiträge:

MTTF = $A_U \times A_T \times A_F$

A_U: Beitrag der angelegten Spannung

A_T: Beitrag der Umgebungstemperatur

A_F: Beitrag der relativen Luftfeuchtigkeit

Der Beitrag der angelegten Spannung ist für Anwendungen besonders wichtig. Mit abnehmender Spannung nimmt die Lebensdauer exponentiell zu. Der empfohlene maximale Bereich für die Eingangsspannung des E-836.1G ist deshalb –2 bis +12 V. Daraus resultiert ein Piezospannungsbereich von –20 bis 120 V (im ungeregelten Betrieb). Der Bereich der Eingangsspannung kann auf –3 bis +13 V erweitert werden (die Piezospannung liegt dann im Bereich von –30 bis +130 V), was aber die Lebensdauer des Aktors verringert.

Beispiel (siehe Markierungen in den Diagrammen)

Angelegte Spannung:	100 V DC	$\Rightarrow A_U = 75$
Umgebungstemperatur:	45 °C	$\Rightarrow A_T = 100$
Relative Luftfeuchtigkeit:	75 %	$\Rightarrow A_F = 14$

MTTF = 14 × 75 × 100 h = 105000 h (ca. 12 Jahre)

Details finden Sie im PI-Katalog unter „Zuverlässigkeit von PICMA® Multilayer-Aktoren".

12.2 EG-Konformitätserklärung

Für den E-836.1G wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

2006/95/EG, Niederspannungsrichtlinie

2004/108/EG, EMV-Richtlinie

2011/65/EU, RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1:2010

EMV: EN 61326-1:2013

RoHS: EN 50581:2012

